Common Emitter Amplifier

&

Common Collector Amplifier

Common emitter amplifier

الهدف من التجربة: عمل Common emitter amplifier ورسم موجات الـ oscilloscope ثم تحديد فرق الـ Phase بين الدخل (input) والخرج (output) وإيجاد الـ (Voltage gain) (Av).

المكونات:

مقاومات: 1kΩ, 560Ω, 10kΩ, 100kΩ

مكثفات: 10μF

الترانزستور: 2N3904

الدائرة:

$V_{CC} = 15\ V$

56K

3.3K

1K

Coupling capacitor

R_2

100K

R_C

C_2

Coupling capacitor

C_1

10μF

10μF

Vout

2N3904

by pass capacitor

V_{in}

R_1

10K

1K

R_E

560Ω

C_3

10μF

ملحوظة: قيم المقاومات والمكثفات (كما هو في المعمل)

2N 3904

NPN Transistor

Emitter

Base

Collector

الحكم معرفة نوع Transistor وكذلك E و B و C

وإيجاد قيمة B. عن طريق Avometer.

قيمة (B) ← B

50 ← 400

$h_{FE} = B$

↓

عبارة عن B.

PNP

hFE

NPN

EBCE

يتم ضبط المؤشر على hFE ويتم إجراء بعض الإحتمالات في وضع

ال Transistor في الأماكن الخاصة به بالشكل حتى يتم قياس قيمة (B) وهذا

الكوين الوضع الصحيح فيتم معرفة E و B و C ونوعه NPN

أو PNP وأيضاً قياس قيمة (B).

أو يتم إستخدام ohmeter في كذلك ولأن Transistor

عبارة عن أنه عبارة عن 2Diode

P, n, n → B, C, E

مقاومة صغيرة Ω

Ω مقاومة صغيرة

- فائدة المكثف C_1 , C_2 (Coupling Capacitor)

  to remove Dc signal

  لإزالة الإشارة (Dc).

- فائدة المكثف C_3 (by Pass Capacitor)

$\Rightarrow A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ (without C_3)

$$\therefore A_V = \frac{-g_m R_C}{1 + g_m R_E}$$

وجود C_3 $\Rightarrow A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ (with C_3)

$C_3 \Longrightarrow$ short circuit

أي المقاومة تساوي $\therefore R_E = 0$

$$\therefore A_V = -g_m R_C$$

ملاحظة: أن وجود C_3 تم زيادة (Voltage Gain) وهذا

فائدة المكثف C_3.

ما يؤدي إلى وجود R_3 هذا يجعل الدائرة (Stable) لعدم تغير درجة الحرارة تظل Q Point ثابتة.

• المكثفات في حالة (Dc signal) تكون بمثابة open circuit

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

↓ Zero Dc signal

$\therefore X_c \doteq \infty$

لا تسمح بمرور التيار Dc.

• المكثفات في حالة (Ac signal) عبارة عن short circuit

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} \simeq 0$$

↓

frequency of input signal

يتم إهمال معكاسات بحيث X_c تكون $\simeq 0$.

⇐ يتم إجراء التجربة في حالة عدم وجود (C_3)

$$\therefore A_v = \frac{-g_m R_C}{1 + g_m R_E}$$

الإشارة السالبة
$-ve$ ⟹ input signal and output signal are out of phase

ازاي نعرف ال Phase shift ⟸ 180°.

الحكم على oscilloscope

v_i v_o

output

input

نلاحظ أن input and output Phase shift 180°.

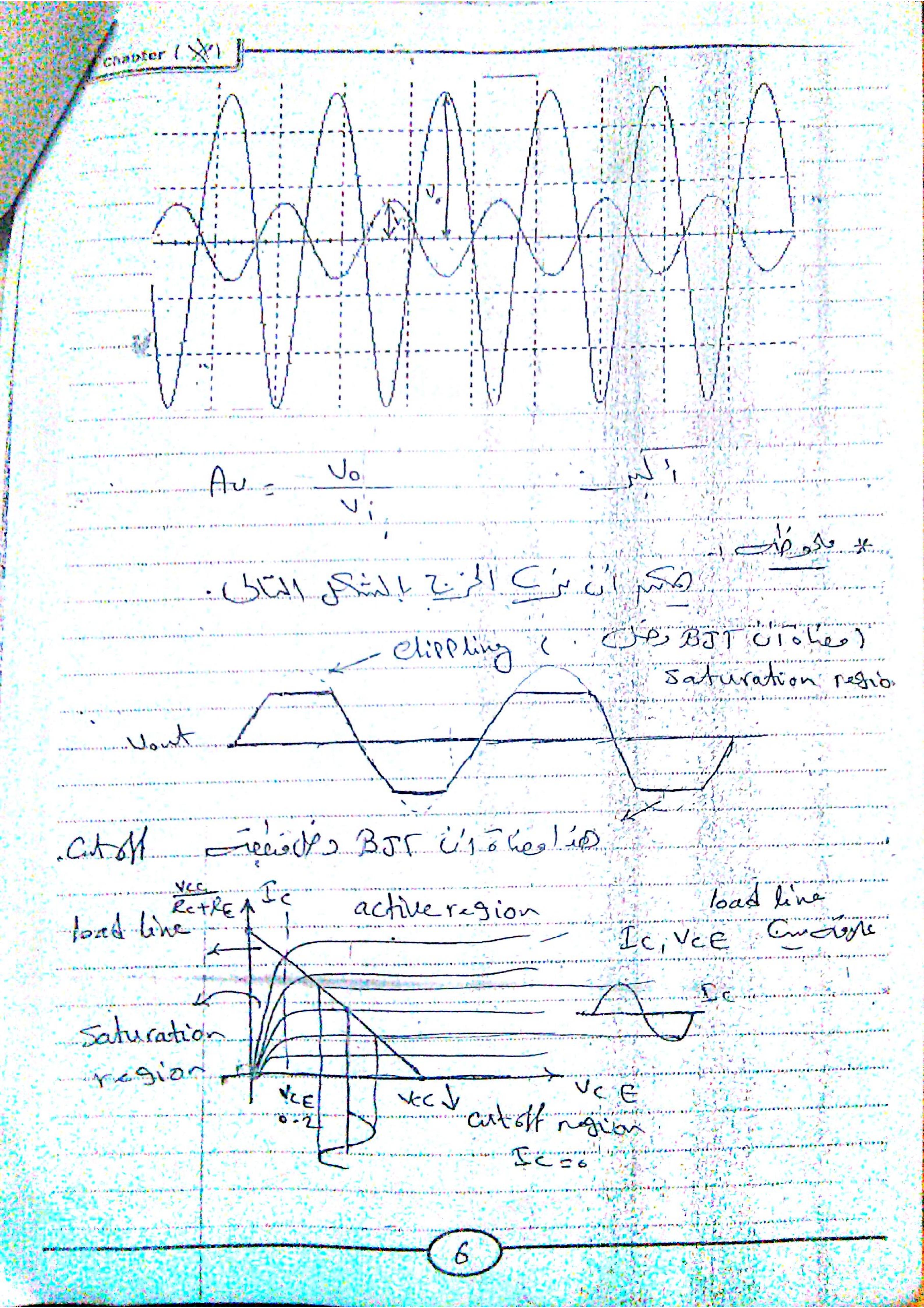
يمكن حساب أيضاً ال Voltage Gain.

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{V_o \text{ (Peak Voltage of output)}}{V_i \text{ (Peak Voltage of input)}}$$

⟸ عشان دي وظيفة الترانزستور.

نلاحظ أن output أعلى من الـ

من خلال المعادلة نلاحظ أن $A_v \uparrow$



V_o
V_i
الكسب :
$A_v = \frac{V_o}{V_i}$
* ملحوظة :
ممكن ان يكون الخرج بالشكل التالي.
(معناها ان BJT دخل clipping (saturation region
Vout
معناها ان BJT دخل cutoff
$\frac{V_{CC}}{R_C+R_E}$
I_C
active region
load line
load line
I_C, V_{CE}
منحنى
I_C
saturation region
V_{CE}
V_{CE} 0.2
V_{CC}
cutoff region
$I_C = 0$

$\frac{V_{CC}}{R_C + R_E}$, I_C

حدوث saturation

0.2

V_{CC} V_{CE}

load line

[illegible]

* لما زاد هنا (clippling).

(١) يتم تقليل جهد الدخل (Vin) وهذا غير منطقي.

(٢) يتم زيادة جهد Vcc

(٣) تقليل Voltage Gain

> هنا نوع اسم Transistor

BC 546

موجود بالمعمل

BC546
BK108

C B E

NPN Transistor

لذلك ان نفرق مميزات (MOSFET) عن (BJT)

* اكبر ميزة ⇦ high input impedance

$Z_{in} \uparrow$

وعرفنا مسبقا ان كلما $Z_{in} \uparrow$ كان amplifier افضل

بالاضافة الى:

- more temperature stable
- small size
  لانه يستخدم في تصنيع Ic
- low power consumption
  اقل في استهلاك الطاقة.

iRF 520

موجود بالمعمل حاليا

iRF 630

نفس الأرجل

G D S

iRF

⇒ without bypass capacitor   بدون مكثف (C_s)

$$A_v = \frac{-g_m R_D}{1 + g_m R_s}$$

⇒ with bypass capacitor
في حالة وجود المكثف (C_s)

$$\therefore A_v = -g_m R_D$$

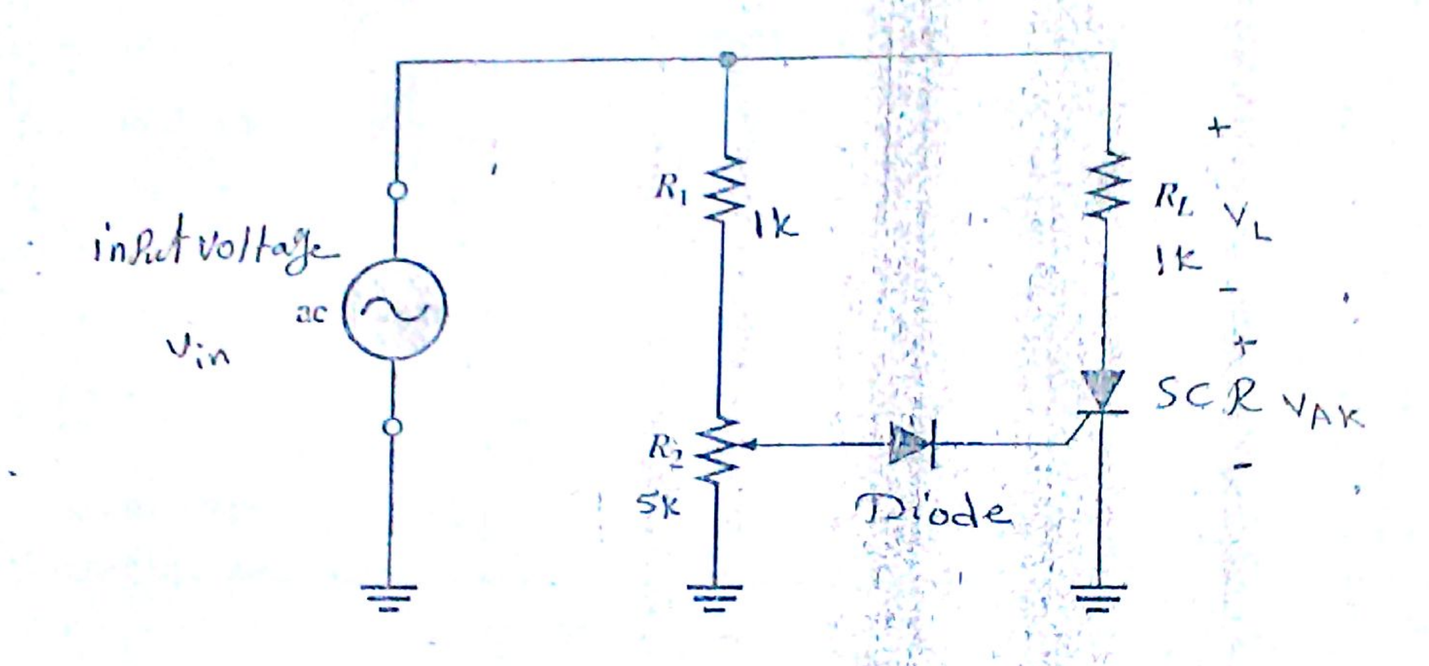
لأن مقام الـ gain الأكبر

SCR APPLICATIONS

Half wave power control

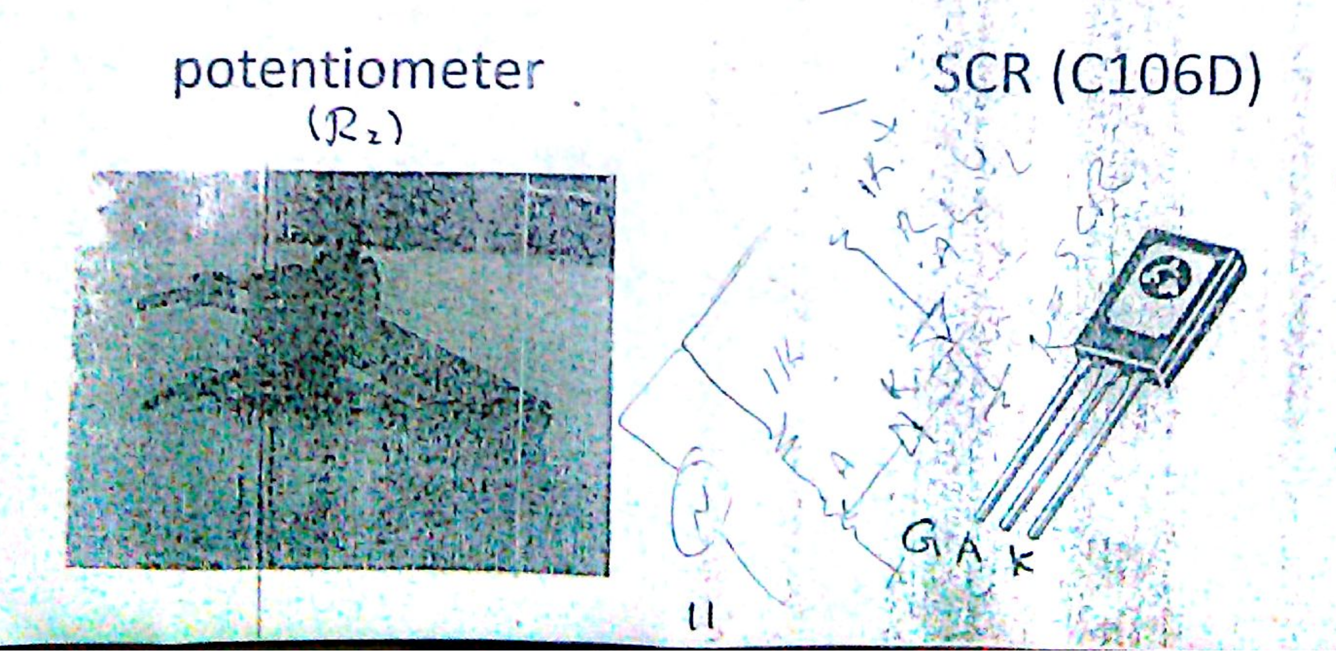
الهدف من التجربه : هو التحكم فى التيار او كميه power فى load وتحديد كل من conduction angle و fire angle و ايضا رسم wave form (V_{AK} و V_L).

المكونات : R_L = 1k , R_1 = 1k , Diode , SCR (C106 D) , R_2= (5K)

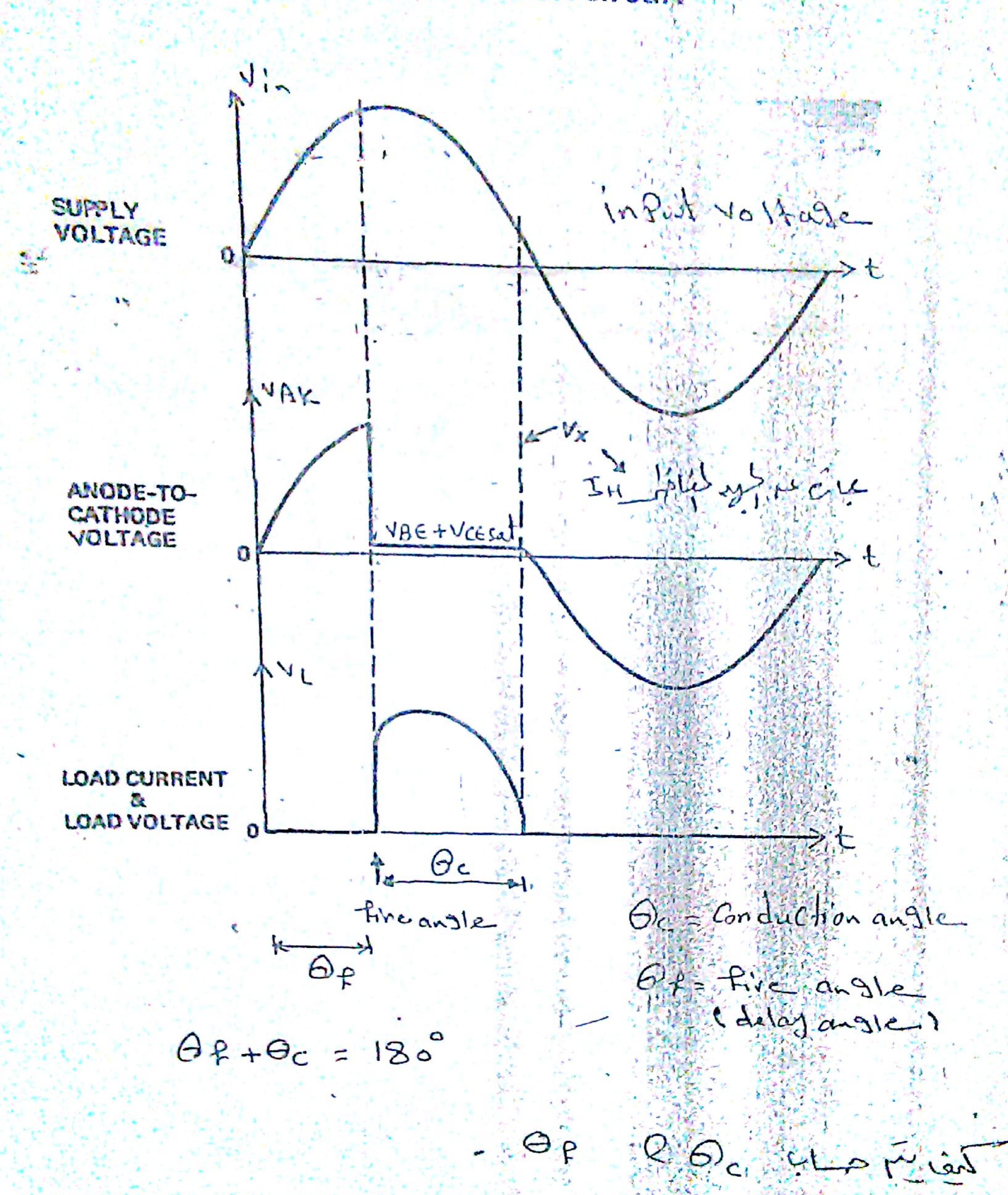


potentiometer
(R_2)

SCR (C106D)



Waveforms in SCR circuit



Tc 180 360

$$\theta_c = \frac{T_c}{T} \times 360$$

$$\theta_f = 180 - \theta_c$$

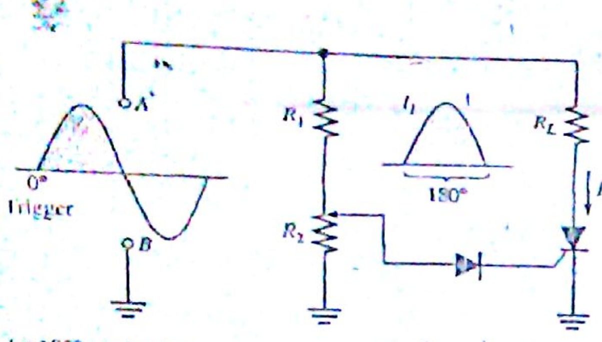
$V_{AK} = V_{BE} + V_{CE}$

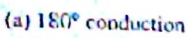
ملحوظه عندما يكون SCR (on)

عن طريق المقاومه المتغيره يتم تغير fire angle

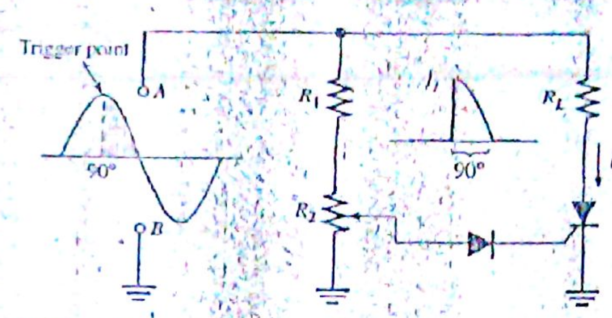
V_X هو الجهد المناظر لـ I_H

Example

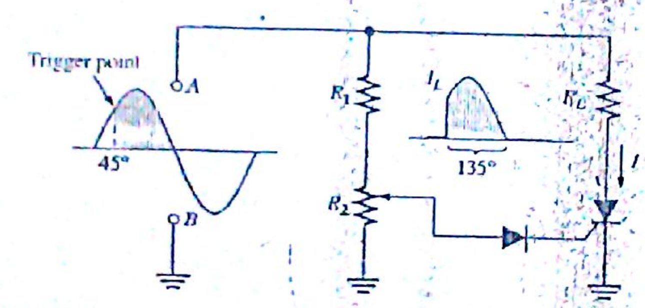




(a) 180° conduction



(b) 90° conduction



(c) 135° conduction

Good Luck

Photo Resistor

الغرض من التجربة :- عمل دائرة بسيطة تعتمد على الضوء مثل LDR أو عمل محاكاة لـ optocoupler.

* LDR = light Dependent Resistor
مقاومة تعتمد على الضوء

* • in the dark
The resistance of the LDR is very high
في الظلام المقاومة لـ LDR كبيرة جداً حوالي 1MΩ

• in bright light
The resistance of the LDR is very small
في الضوء المقاومة لـ LDR صغيرة جداً تقريباً 1kΩ.

التجربة :-

1K
R
+
Vin
−
A
LED1
K
LDR
LED2
A
K
+
−
V
5V

Square wave

تردد صغير جداً

هذا هو رمز الدائرة